

**(12) NACH DEM VERTRÄG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG**

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
31. Juli 2003 (31.07.2003)

PCT

**(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/063240 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01L 23/473,**
H05K 7/20

(72) Erfinder; und

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DK03/00038

(75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): EISELE, Ronald [DE/DE]; Faulstrasse 21, 24229 Surendorf (DE). OLE-SEN, Klaus, Kristen [DK/DK]; Vissingsgade 34, DK-6400 Sønderborg (DK).

(22) Internationales Anmeldedatum:

(74) Anwalt: DANFOSS A/S; DK-6430 Nordborg (DK).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AM, AT, AU, BA, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HR, HU, IL, IN, IS, JP, KR, KZ, LT, LU, LV, MD, MK, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SE, SG, SK, TR, UA, US, UZ, VN, YU, ZA.

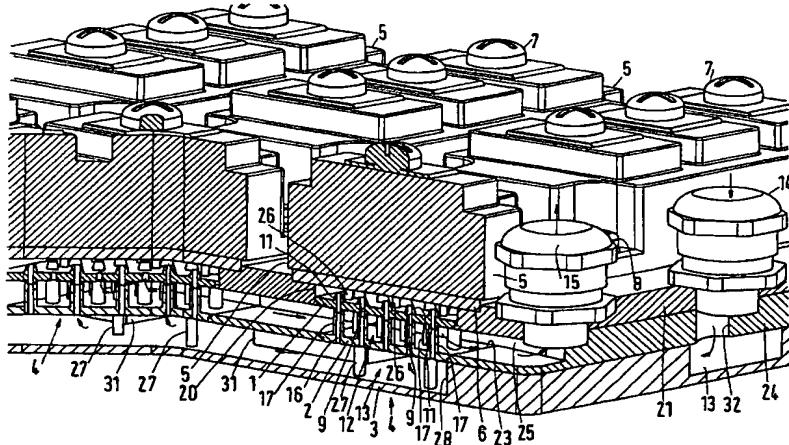
(71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): DANFOSS SILICON POWER GMBH [DE/DE]; Heinrich-Hertz-Straße 2, 24827 Schleswig (DE)

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COOLING DEVICE

(54) Bezeichnung: KÜHLVORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a cooling device comprising a heat-conducting cooling plate (6) on the side of the electronic power components (5) to be cooled and a platelike cooling fluid distributing device (4). The distributing device has cooling fluid outlets (9) on the side facing the cooling plate (6), said outlets being arranged at a distance from and pointing towards the cooling plate (6). The distributing device (4) also comprises at least one drain outlet (10) for the cooling fluid. The invention aims at providing a cooling device which is suitable for different forms of power components and ensures even cooling throughout the entire cooling surface for different forms and number of power components while simplifying the production of said cooling device. In order to achieve said aims, the cooling device (4) comprises a first plate (1) in which outlets (9) and a plurality of drain outlets (10) are evenly distributed and a second plate (2) and a third plate (3) which are superimposed, wherein two plates (1, 2; 2, 3;) define a feed channel (13) that is connected to all outlets (9) and a drain channel (12) that is connected to all drain outlets (10).

(57) Zusammenfassung: Eine Kühlvorrichtung hat eine wärmeleitende Kühlplatte (6) auf seitens zu kühlender elektronischer Leistungsbauteile (5) und eine plattenartige Kühlfluid-Verteilereinrichtung (4). Die Verteilereinrichtung hat auf ihrer der Kühlplatte (6) zugekehrten Seite Kühlfluid-Austrittsöffnungen (9), die mit Abstand von der Kühlplatte (6) angeordnet und auf diese gerichtet sind. Ferner enthält die Verteilereinrichtung (4) wenigstens eine Abführöffnung (10)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

**(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts:** 18. Dezember 2003

für das Kühlfluid. Damit die Kühlvorrichtung für verschiedenste Formen von Leistungsbauteilen geeignet ist, eine gleichmässige Kühlung auf der gesamten Kühlfläche für Leistungsbauteile in verschiedenster Form und Anzahl sichergestellt und die Kühlvorrichtung einfacher herstellbar ist, enthält die Verteilereinrichtung (4) eine erste Platte (1), in der die Austrittsöffnungen (9) und eine Vielzahl von Abführöffnungen (10) gleichmässig verteilt sind, eine zweite Platte (2) und eine dritte Platte (3), die übereinander angeordnet sind, wobei jeweils zwei Platten (1, 2; 2, 3) einen mit allen Austrittsöffnungen (9) verbundenen Zuführkanal (13) und einen mit allen Abführöffnungen (10) verbundenen Abführkanal (12) begrenzen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In... International Application No

PCT/DK 03/00038

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01L23/473 H05K7/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H01L H05K F28F F28D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 269 372 A (CHU RICHARD C ET AL) 14 December 1993 (1993-12-14) column 3, line 62 -column 5, line 68; figures 1,2 ---	1-3
A	US 5 239 443 A (FAHEY ALBERT J ET AL) 24 August 1993 (1993-08-24) column 2, line 30 -column 3, line 18; figure 1 ---	1
A	WO 98 44307 A (MOTOROLA INC) 8 October 1998 (1998-10-08) siehe ganzes Dokument figures 3,4 -----	1

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

Date of mailing of the International search report

15 September 2003

26/09/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Cousins, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int Application No
PCT/DK 03/00038

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 5269372	A 14-12-1993	NONE		
US 5239443	A 24-08-1993	NONE		
WO 9844307	A 08-10-1998	AU 6938098 A		22-10-1998
		EP 0972166 A1		19-01-2000
		JP 2000514252 T		24-10-2000
		WO 9844307 A1		08-10-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte

als Aktenzeichen

PCT/DK 03/00038

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01L23/473 H05K7/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L H05K F28F F28D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 269 372 A (CHU RICHARD C ET AL) 14. Dezember 1993 (1993-12-14) Spalte 3, Zeile 62 -Spalte 5, Zeile 68; Abbildungen 1,2 ---	1-3
A	US 5 239 443 A (FAHEY ALBERT J ET AL) 24. August 1993 (1993-08-24) Spalte 2, Zeile 30 -Spalte 3, Zeile 18; Abbildung 1 ---	1
A	WO 98 44307 A (MOTOROLA INC) 8. Oktober 1998 (1998-10-08) siehe ganzes Dokument Abbildungen 3,4 -----	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *'A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *'E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- *'L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *'O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *'P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- *'T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kolidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *'X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *'Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15. September 2003

26/09/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Cousins, D

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intell.

des Aktenzeichen

PCT/DK 03/00038

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5269372	A 14-12-1993	KEINE	
US 5239443	A 24-08-1993	KEINE	
WO 9844307	A 08-10-1998	AU 6938098 A 22-10-1998 EP 0972166 A1 19-01-2000 JP 2000514252 T 24-10-2000 WO 9844307 A1 08-10-1998	